

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-260638

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月27日

B 21 G 1/02

6689-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 アイレス針の製造方法

⑯ 特 願 昭62-91958

⑰ 出 願 昭62(1987)4月16日

⑱ 発 明 者 松 谷 貴 司 栃木県塩谷郡高根沢町大字中阿久津743 株式会社松谷製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社 松谷製作所 栃木県塩谷郡高根沢町大字中阿久津743

⑳ 代 理 人 弁理士 中川 周吉

明 細 書

1. 発明の名称

アイレス針の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 集光レンズ等の集光光学系装置を防護透明フィルム及び圧縮空気噴出装置等の保護手段によって保護すると共にレーザー発振装置の各エレメントを毎回ほぼ一定温度の下で発振させて得た出力にばらつきの少ないレーザー光の1パルスのみを針材の先端に照射することにより穴明けを施してアイレス針を製造することを特徴としたアイレス針の製造方法。

(2) 針材の周りに熱伝導率が針材と近い物質を一体的に付着させた後でレーザー加工をすることを特徴とした特許請求の範囲第1項記載のアイレス針の製造方法。

(3) レーザー加工によって穿設された針材先端の穴をドリル等の別手段によって再加工することを特徴とした特許請求の範囲第1項記載のアイレス針の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は手術用縫合針の加工方法に係り、特に先端に縫合糸を挿入してかしめることが出来る穴を穿孔するアイレス針の製造方法に関するものである。

<従来の技術>

従来、手術用アイレス縫合針の穴加工法には一般的にドリル加工、放電加工、レーザー或いは電子ビーム等のビーム熱加工法等が実施されている。

しかるに上述のドリル加工或いは放電加工方式ではこれに使用されるドリル或いは電極の極めて細径のものを作ることが困難であると共に耐久性に問題があるために、0.3 mm以下の針材に精度の良い穴を穿設することは極めて困難であった。

従って、小径の針材に穴を穿設するに当たっては、工具が不要であるレーザービーム、電子ビーム等を使用したビーム熱加工法が実施されていた。しかし、このビーム熱加工法にも種々の欠点があるので、本件出願人はこれ等の欠点を改善するた

めに、既に特開昭52-111294号公報、同60-68184号公報、同60-170590号公報、同60-184485号公報、実公昭56-37918号公報に示す如き技術を開発し実用化している。

#### <発明が解決しようとする問題点>

しかるにビーム熱加工法に関しては上述の如き種々の改良技術が開発されているにもかかわらず、依然として根本的な問題点が解決されていなかった。

特に針径に対して穴径が大きい穴加工法、即ち壁厚の小さい穴加工に於いては穴曲がり、穴抜け、或いは穴破れ等の不良品が多発する問題があった。

その不良品が多発する大きな原因の一つとしては、ビーム熱加工を実施するのには針材に対してレーザー光を数回に分けて照射して穴明け加工をする所謂多パルス穴明け加工法が必然的に採用されている点にあるものと考えられる。

この様にビーム熱加工法が必然的に多パルスで実施されなければならない理由は発振装置から発振されるレーザー光がパルス毎にばらつきがあり、

次にもう一つの大きな理由は多発パルスで穴明け加工をした場合には後のパルスで発生したスパッターが前に完成している穴の入口付近に付着することである。このことによって入口部の穴径が小さくなったり、穴の形状が悪くなったりして、全製品の20%程度が使用出来ない不良品となっていた。

本発明は従来のこれ等の問題点に鑑み開発された全く新規な技術に関するものである。

#### <問題点を解決するための手段>

本発明は、集光レンズ等の集光光学系装置を防護透明フィルム及び圧縮空気噴出装置等の保護手段によって保護すると共にレーザー発振装置の各エレメントを毎回ほぼ一定温度の下で発振させて得た出力にばらつきの少ないレーザー光の1パルスのみを針材の元端に照射することにより穴明けを施してアイレス針を製造することの特徴としたアイレス針の製造方法である。

#### <作用>

本発明に於いては上述の如く、レーザー発振装

多パルスで各パルスのばらつきを相殺均一化すること、大出力によって針材の壁全体が融点をこえる高温となり壁が破裂すること、大出力により加工した場合には大きな飛散物が遠く迄飛散するのでレンズ等の集光光学系装置の保護が困難になること等の理由によるものである。

他方多パルスによって不良品が発生する大きな理由の一つとしては、前発のレーザー光によってある程度の深さまで穿設された穴の内周壁に次発のレーザー光が反射して穴曲がり或いは穴抜けが発生することがある。即ち、レーザー光で穿設された穴の内周面は溶融した後で直ちに固化した面であるので、その面には凹凸は存在するものの全体的には鏡面を保持しており、従ってこの鏡面に次のレーザー光が当たると反射して反対側に穴が曲がり、穴曲がり或いは穴抜けの原因となっていた。更に2回目以降のレーザー光は反射性が高い為に穴を深く掘削する作用が阻害され、従って次々に多発レーザー光を照射しなければレーザー加工が完成されなかった。

電の各エレメントを毎回ほぼ一定温度で発振させて得たパルス毎に出力ばらつきの少ないレーザー光を照射すると共に、レンズ等の集光光学系装置に保護手段を設けて1パルスだけのレーザー光の照射によってレーザー加工をするように構成したので、常に安定したパルスのレーザー光を得ると共にレーザー加工時に発生するスパッター等より集光光学系装置を保護し、これによってレーザー加工による穴曲がり、穴抜け或いは穴破れ等を防止し、更に穴の入口部にスパッターが付着することなく、従って不良品の発生を著しく減少せしめることが出来る。

#### <実施例>

先ず本発明の製造方法に於いては集光レンズと針取置台との間に光路を横断するレンズ保護ガラスと移動可能な防護用透明フィルムとを設けると共に、この透明フィルムに沿って光路を遮らない位置に圧縮空気噴出装置とを設け、これによってレーザー光で針材に穴明けをした際に発生するスパッターを透明フィルムで受けるようにしたので、

スパッターが集光レンズ等の集光光学系装置に付着してこれ等を損傷することを防止することが出来る、更にこの移動可能なフィルムの新しい側にスパッターを付着させない為には光路を遮らない範囲で遮蔽板を設けるとフィルムの透明度を損なわずに使用出来る。又圧縮空気噴出装置により穴明けの際に発生するスパッター及び微細粉塵を冷却することによってフィルムの焼き切れを防止すると共にスパッター等が集光光学系装置の方向に飛散しないように床方向等にこれを落下せしめて集光光学系装置を保護することが出来る。

本発明の方法に於いては上述の如く、集光レンズ等の集光光学系装置の直前にレンズ保護ガラスのみならず、透明フィルム及び圧縮空気噴出装置を設けてレーザー光による穴明け加工中に発生するスパッターや微細粉塵が集光光学系装置に付着しないようにしたので、大出力の1パルスレーザー光による穴明け加工をして大きなスパッター等の飛散物が強力に発生しても、この飛散物が集光光学系装置に付着してこれを損傷することを防止

次の通りである。

第1に特開昭60-170590号公報に詳述されている如く、常に一定間隔でレーザー光を発振させることによって定期発振を開始してから所定時間経過後は、前発振によって加熱された各エレメントが一定時間で一定放熱して一定温度になった時に次の発振をすることになり、出力が一定となる。

第2に各エレメントが完全に前発振の影響が消える時間を経過した後に次の発振をすることにより毎回ばらつきの少ないパルスが得られる。

第3に前発振の影響がなくなる迄にはかなりの時間が必要であるので、各エレメントの周囲温度をなるべく高い一定温度に維持し、発振直後のエレメント温度との差を少なくすると共に各エレメントに対して充分急速に放熱を促す為に、水冷エレメント、例えばロッド、円筒鏡、フラッシュランプに対して流量を増やし、空中エレメント、例えばロッド端面、全反射ミラー、半反射ミラー等に対して周囲空気を充分にファン等で吹き付ける等により短時間に前発振の熱影響を取り去って、

することが出来る。

更に本発明に係る方法に於いてはレーザー発振装置の各エレメントをほぼ毎回ほぼ一定温度の下でレーザー光を発振させることによって得たパルス毎の出力ばらつきの少ないレーザー光を使用して針材の元端に大きな出力を持った1パルスのレーザー光のみで穴明け加工をするようにしたので、常に一定の出力エネルギーとレーザービームのスポット内に強度変化部分の極めて少ないレーザー光を針材に照射することが出来、これによって針材の元端に極めて均一で精度の良い穴明け加工を施すことが出来る。

従って、レーザー加工装置の発振器と光学系各エレメントを常に一定温度でレーザー光を発振させるので、パルスのばらつきが少なくレーザー光を安定した状態で発振させることが出来、これによって針材の元端に常に精度の良い均一な穴明け加工を施すことが出来る。

具体的に発振装置の各エレメントを毎回の発振時にほぼ一定温度にする方法について説明すると

次の発振をすることによって毎回ばらつきの少ないパルスが得られる。

上記第1、第2、第3の例のうち、特に針材供給の確実性が高く繰り返しスピードも速い場合は、第1の方法が通ずであろうし、また針材の供給位置決めを手作業で行うような場合は、むだな発振をしない為ランプの寿命が伸びる等の点を考慮して第2の方法を適宜選択すべきであり、更に上記第1乃至第3以外の方法でも発振器の各エレメントが毎回ほぼ一定温度で発振する方法であれば良い。

次に本発明の方法を実施するに当たって比較的小径の針材の元端に比較的大径の針穴を穿設する場合、例えば0.23mmの径を持った針材に0.13mm径の針穴を1パルスのレーザー光で穿設する(壁厚は0.05mm)ような場合には前述の方法と共に次のような方法を併用すると極めて効果的である。

即ち、所望の針径より太い針材又は所望の針径を持った針材の周りに熱伝導率が針材と近い物質を一体的に付着させて太くした針材の元端部にレ

BEST AVAILABLE COPY

ーザー又は電子ビーム等のビーム熱加工によって穴明け加工した後、針径より太くした部分を除去してアイレス針を製造することによって、針材の元端に均一な大径の穴を穿設することが出来、かつ穴曲がり、穴抜け、或いは穴破れ等の不良品の多発を防止することが出来る。

この方法の如く、針材の周りに針材と熱伝導率が近い物質を一体的に付着させて太くしてからレーザー光加工をした場合には、レーザー光加工時の熱が針材の周りの太くした部分全体にも分散され、従って偏った片側のみが他方の側より温度が急激に上昇する恐れがなく、これによって加工中に一方向に穴が曲がる穴曲がり、穴抜け、或いは穴破れ等が発生することを防止することが出来る。

上述の如き本発明の方法によって穴明け加工を施された針材の元端の針穴は更にドリル等で穴の内壁をさらって整えるか、或いは穴部を加熱して内面を酸化させると共に壁材を軟化させたり、又は棒材を回転させながら穴に挿入することによってスパイラル状溝を穴の内周面に穿設する等の再

加工による穴曲がり、穴抜け、穴破れ等の発生或いは穴の入口部にスパッターの付着等による不良品の発生を防止することが出来る。

本発明に係る方法を実施した場合には全体的に加工をスピードアップすることが出来、かつ1パルスのレーザー発振により穴明け加工が出来るので、レーザー発振装置に用いられる励起用ランプの寿命を著しく長くすることが出来、更に全体の品質を向上せしめると共に針を安価に大量生産することが出来る等の特徴を有するものである。

加工を施すことも当然可能である。

前述の如く加工された穴を有する針材は、後工程に於いて外周面の研磨加工や曲げ加工等が施されてアイレス針として完成される。

#### <発明の効果>

本発明に係る方法は上述の如く、レーザー発振装置の各エレメントを毎回ほぼ一定温度の下で発振させて得たレーザー光を照射するようにしたので、常に安定した均一なパルスによるレーザー光を得ることが出来、従って安定した均一な穴明け加工を針材の元端に施すことが出来、又レンズ等の集光光学系装置に透明フィルム及び圧縮空気の噴出装置等の保護手段を設けながら1パルスのみレーザー光の照射によって針材の元端にレーザー加工をするように構成したので、レーザー加工時に発生するスパッターや微細粉塵等が集光光学系装置に付着してこれ等を損傷することを防止出来、これ等によって針材の元端に出力の大きい1パルスのレーザー光によって穴明け加工が出来、かつこの1パルスのレーザー光によってレーザー

特許出願人 株式会社松谷製作所  
代理人 弁理士 中 川 周 吉